

学校编码：10384

分类号____密级____内部____

学 号：200330031

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

移动终端协议栈无线资源管理子层
的设计与实现

Design and Realization of Radio Resource Management
Sub-layer in the Protocol Stack of Mobile Station

罗宗潮

指导教师姓名：孙 贞 寿 教 授

专 业 名 称：通信与信息系统

论文提交日期：2006 年 5 月

论文答辩时间：2006 年 5 月

学位授予日期：2006 年 月

答辩委员会主席：_____

评 阅 人：_____

2006 年 5 月

摘 要

GSM 系统是全球最普及也最成熟的移动通信系统，无线资源管理（RRM）技术正是从 GSM 系统开始被提出，并且作为考量一个移动通信系统的关键标准。协议栈（PS）技术属于移动通信系统中的核心技术，目前国内真正掌握 2G 及 3G 协议栈技术的通信企业屈指可数。因而，论文结合实际 2G 移动终端协议栈项目进行无线资源管理技术的研究有着很强的针对性和实践性，这对于正在发展的 3G 甚至 4G 系统移动终端协议栈的研发也很有帮助。

本文首先介绍了课题背景和研究内容，其次在第二章对移动通信技术的发展做了一个简单的回顾，由所遇到的最新技术瓶颈——有限的无线频谱资源，引出了无线资源管理技术的概念，并且对 2G 和 3G 移动通信系统中的无线资源管理技术做了简要介绍。高效的无线资源管理是提高频谱利用率、增加系统容量、确保 QoS 需求及实现移动通信系统优化的重要途径。

协议栈是移动通信系统的核心，它起着移动终端通信引擎的作用。无线资源管理（RR）子层是移动终端协议栈的核心，它位于 GSM 移动通信系统协议栈第三层，负责空中接口资源的控制、分配和调度。第三章为移动终端（MS）协议栈 RR 子层的概要设计部分。该章介绍了移动终端协议栈的体系结构和无线资源管理功能，对无线资源管理子层的功能模块进行了划分，并设计了相应模块的状态机和管理进程。

第四章为 RR 子层详细设计部分。本章对 RR 子层的无线资源管理（RR）模块和物理层管理（MPH）模块的功能算法进行了详细的阐述和流程设计。

第五章为 RR 子层的代码测试和算法改进。根据 GSM 协议的要求，建立测试环境，编写测试代码对无线资源管理子层进行了单元测试，并总结了无线资源管理子层的改进算法。

最后一章对全文进行了总结，指出本文的新颖之处和对需要继续进行的研究工作进行了展望。

关键词：GSM；无线资源管理；协议栈

Abstract

The Global System for Mobile communication (GSM) system has been the most popular and maturest mobile communication system in the world, and the concept of Radio Resource Management (RRM) technology was raised along with the GSM system. Now RRM technology is also one important and essential standard when a mobile communication system is evaluated. The Protocol Stack (PS) technology is considered as one of the core technologies in the mobile communication system. But at present quite few is the number of Chinese native communication enterprises that truly grasp the PS technologies of 2G and 3G Mobile Station (MS). Thus, the research of RRM technology combined with the actual 2G MS Protocol Stack project has very strong objective and practical significances, and it will also do much good to the 3G and 4G mobile communication systems' MS Protocol Stack research and design work.

At first, the background and research content of this thesis are introduced. Then, in the second chapter of this paper a simple review to the mobile communication technology development history is made, and newest technical bottleneck is the limited wireless frequency spectrum resources, which draws out the concept of the Radio Resource Management technology, and then makes the brief introduction to the Radio Resource Management technology in 2G and 3G mobile communication systems. Along with continuous increasing of the mobile subscribers, the conflict between the limited frequency spectrum resources and subscribers' Quality of Service (QoS) demand appears more and more obvious. The highly effective radio resource management is an important approach to raise the frequency spectrum usage rate, to increase the mobile system capacity, to guarantee QoS demand and to realize the mobile communication system optimization.

Protocol Stack is the core of one mobile communication system, because it plays a role of the correspondence engine in MS. And the Radio Resource Management sub-layer is the core of MS Protocol Stack. The RR sub-layer locates in the GSM mobile communication system Protocol Stack's Layer 3, and it is responsible for the wireless resource's control, assignment, and dispatch. In the 3rd chapter, the synoptic design of the RR sub-layer is given, and MS Protocol Stack's system structure is drawn out, and then an chief introduction of MS Protocol Stack's radio resource management functions is made, in the end of Chapter 3 the RR sub-layer is divided

into two modules: RR and the physical layer management (MPH), and then gives their state machines and management processes.

In the next chapter, after the RR sub-layer detailed design is given, the function algorithms of MPH module and RR module are discussed.

In Chapter Five, the codes tests and some improved algorithms are discussed. When the test environment is established and test codes are finished, the unit module tests have been carried on to test the radio resource management modules according to the GSM specification, and the improved algorithms compared to conventional ones are summarized.

Finally, the conclusion of this full paper is drawn in the last chapter, and some innovation in current work is pointed out. Besides, further research work on the radio resource management is discussed.

Keywords: GSM; Protocol Stack; Radio Resource Management

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 本文的立题背景与研究内容	1
1.2 硕士学位论文写作期间的工作	2
第二章 移动通信系统中的无线资源管理	3
2.1 移动通信发展概况回顾.....	3
2.2 移动通信发展过程中的技术难点	4
2.3 移动通信系统中的无线资源管理	5
2.3.1 GSM 数字移动通信系统的无线资源管理	7
2.3.2 3G 系统中的无线资源管理	8
第三章 MS 协议栈介绍与无线资源管理子层概要设计	12
3.1 GSM 数字移动通信系统协议栈	12
3.2 移动终端中的无线资源管理	14
3.3 移动终端协议栈中的无线资源管理子层概要设计	15
3.3.1 无线资源管理子层及其上下层模块	15
3.3.2 无线资源控制 (RR) 模块的概要设计	17
3.3.3 物理层管理 (MPH) 模块的概要设计	20
3.3.4 无线资源管理子层与上下层的接口	23
第四章 无线资源管理子层详细设计	24
4.1 IDLE 模式.....	24
4.1.1 小区选择	24
4.1.2 小区重选	27
4.1.3 寻呼响应 Paging	31
4.1.4 IDLE 模式下服务小区和邻小区维护	33
4.1.5 HPLMN 搜索	34
4.1.6 PLMN 监测	35
4.1.7 MS 初始化接入系统.....	38

4.2 专用模式	41
4.2.1 专用模式下服务小区和邻小区维护	41
4.2.2 小区切换	41
4.2.3 呼叫重建	45
4.2.4 链路释放	47
第五章 无线资源管理子层的测试与算法改进	48
5.1 无线资源管理子层的模块测试	48
5.1.1 测试环境	48
5.1.2 测试方法	48
5.1.3 测试实例——多频带小区重选	49
5.1.4 测试结果	51
5.2 对无线资源管理子层的算法改进	51
第六章 全文小结	54
参考文献	55
致 谢	57
附 录	58

Table of Contents

1	Foreword.....	1
1.1	Background and Research Contents	1
1.2	Work in course of Master Degree	2
2	RRM in Wireless Cell Network.....	3
2.1	Review of Mobile Communication Development History	3
2.2	Difficulties in Mobile Communication Development Course.....	4
2.3	RRM in Wireless Communication System.....	5
2.3.1	RRM in GSM System.....	7
2.3.2	RRM in 3G System.....	8
3	MS Protocol Stack and Chief Design of RRM Sub-layer	12
3.1	PS of GSM System.....	12
3.2	RRM in MS.....	14
3.3	Chief Design of RRM Sub-layer	15
3.3.1	RRM Sub-layer and Neighbor Modules	15
3.3.2	Chief Design of RR Module	17
3.3.3	Chief Design of MPH Module.....	20
3.3.4	Interface between RR Sub-layer and Neighbor Layers	23
4	Detailed Design of RRM Sub-Layer.....	24
4.1	IDLE Mode	24
4.1.1	Cell Selection.....	24
4.1.2	Cell Reselection.....	27
4.1.3	Paging	31
4.1.4	Maintenance of Serving Cell and Neighbor Cells in IDLE Mode.....	33
4.1.5	HPLMN Searching	34
4.1.6	PLMN Monitoring	35
4.1.7	MS's Access in System	38
4.2	DEDICATED Mode	41
4.2.1	Maintenance of Serving Cell and Neighbor Cells in DEDICATED Mode	41
4.2.2	Hand Over.....	41
4.2.3	Call Re-Establishment	45

4.2.4 Link Release	47
5 Test and Improvements of RRM Sub-layer.....	48
5.1 Test.....	48
5.1.1 Test Environment	48
5.1.2 Test Methods	48
5.1.3 Test Case -- Cell Reselection in MultiBands	49
5.1.4 Results.....	51
5.2 Improvements	51
6 Conclusion.....	54
References.....	55
Acknowledgement.....	57
Appendix.....	58

第一章 绪 论

1.1 本文的立题背景与研究内容

随着移动通信技术的发展,手机已经成为人们生活中必不可少的通信工具。除了携带传统的通话、收发短消息功能,手机拥有了越来越强的商务功能和娱乐功能,使得人们对手机的需求不断增大。2005 年,中国大陆的手机销售数量也达到了 1.2 亿只,全球手机出货量更是超过了 7 亿只。据国际数据中心 IDC 预测,2006 年全球手机出货量有望超过 10 亿只^[1]。

在巨大的市场面前,国产手机厂商凭借着本土化的优势,2003 年国内市场份额曾经一度突破了 50%。之后,国外巨鳄开始大举反攻,他们逐渐学会了国产手机企业的营销和渠道技术,国产手机企业开始慢慢丧失他们的市场。究其原因,国产手机企业没有掌握手机中的核心技术——基带/射频芯片和协议栈,他们必须付出高额的授权费用并以高昂的价格购买国外厂商的芯片组和设计方案,国产手机竞争力的进一步提高受阻于此。

在手机产业内,芯片组和协议栈被定义为底层技术,与用户直接接触的用户界面 MMI 是应用层,中间是介于协议栈和应用软件之间的那一层,主要包括硬件驱动、数据库驱动等。除了芯片组,协议栈是手机软件最复杂的部分,它是手机终端的通信引擎。要真正地能与国外手机企业进行对抗必须掌握核心技术,中兴、展讯、华为、大唐等国内通信企业意识到了这一点,他们已经展开了 2G、2.5G 和 3G 手机协议栈和芯片的研发工作,以此来提高自身的竞争力。

在移动通信中,无线频谱资源是非常重要但又相当有限的资源。随着移动用户数量的不断增加,有限的频谱资源和用户的服务质量 QoS 要求之间的矛盾显得越来越明显^[2, 3]。移动通信网中的无线资源管理比固网的资源管理要复杂得多,其内容也丰富得多。高效的无线资源管理是提高频谱利用率、增加系统容量、确保 QoS 需求及实现移动通信系统优化的重要途径^[4]。无线资源管理 RRM 层是协议栈 PS 的核心,它位于全球移动通信系统 GSM 协议栈第三层,负责空中接口资源的控制、分配和调度。

本课题题目为“移动终端协议栈无线资源管理子层的设计与实现”,目的就

是结合实际 GSM 移动终端协议栈项目，在完成 GSM 手机协议栈无线资源管理子层的设计与实现工作的同时，加深对 GSM 协议特别是无线资源管理技术的理解。这是继续进行 3G/4G 移动通信系统中的无线资源管理技术研究的理论与实践基础。因此，进行本课题的研究既具有实用价值，又具有比较高的理论意义。

1.2 硕士论文写作期间的工作

2005 年 7 月份，从禹华公司的智能手机开发部调至协议栈开发部，至此开始参与协议栈项目的开发，并结合项目进行硕士论文的调研、实验和论文写作工作。下面是这一年来的工作以及硕士论文课题的研究进度：

- 1、2005 年 7 月：复习 GSM 数字移动通信系统的知识，学习移动终端协议栈相关知识，进行硕士论文开题前文献调研和开题准备，撰写开题报告申请；
- 2、2005 年 8 月：选定硕士论文题目，完成开题报告会，开始进行无线资源管理的算法研究，完成协议栈无线资源管理模块的软件概要设计和详细设计；
- 3、2005 年 9 月——2005 年 11 月：完成无线资源管理模块软件编码，编写测试实例进行模块单元测试，结合协议栈其它模块完成联合调试和测试；
- 4、2005 年 12 月——2006 年 2 月：进行协议栈实验室测试和场地测试；
- 5、2006 年 3 月——2006 年 5 月：总结设计文档和参考资料，收集实验数据，进行论文写作和论文修改。

第二章 移动通信系统中的无线资源管理

2.1 移动通信发展概况回顾

移动通信是指进行信息交换双方中至少有一方是在运动状态中进行信息传递的通信方式。移动通信不受时间和空间的限制，交流信息灵活迅速，被认为是实现通信理想目标的重要手段，具有极其广阔的发展前景。

早在 19 世纪末，马可尼（Guglielmo Marconi）的实验证明在收发信机处于移动状态下移动通信是可行的。1928 年，世界上第一个陆地移动通信系统在美国投入使用，该系统主要用于警车广播消息，它使得人们对于移动状态的通话有了直观的印象。1946 年美国贝尔实验室在圣路易丝城推出第一个公用汽车电话系统，为现代公用移动通信系统的发展奠定了基础。之后 20 年里，无绳电话、无线寻呼等各种移动通信系统相继建立，在技术上实现了移动电话系统与公众网的连接，但这个时期系统的容量非常有限，未得到普及。

20 世纪 60 年代末，贝尔实验室提出了蜂窝组网理论，蜂窝系统在空间上实现了频率复用，妥善地缓解了有限频率资源与众多用户的矛盾，因此该系统得到了越来越广泛的应用。蜂窝移动通信系统的发展可划分为三个阶段：模拟系统、数字系统以及第三代移动通信系统。

第一代系统基于模拟通信技术，经历了 20 世纪 70 年代到 80 年代的发展，主要以话音业务为主。在这一时期，技术上由于蜂窝技术的提出，以及信道空间复用、小区分裂、动态频率分配等技术的出现，进一步提高了系统容量。

随着数字技术的发展，且第一代模拟通信系统容量较小，已无法满足人们的需求，于是从 20 世纪 80 年代起，第一代模拟通信系统便过渡到以数字技术为主的第二代移动通信系统。第二代移动通信系统的主要特点是应用了以 TDMA 或 CDMA 多址接入方式为主的数字技术，系统容量比第一代系统增加了几倍。在第二代系统中提供了更多的业务种类，而且在系统服务质量大幅度提高的同时，业务开销也进一步减小。这一时期典型的系统有：欧洲的 GSM 系统、北美的数字 AMPS 系统和日本的 PDC 系统。

20 世纪 90 年代，全球互联网 Internet 在全球快速推广，人们对于手机的需求不再局限于接打电话、收发短信，人们希望能获得利用手机进行 Web 浏览、

收发 Email 等服务。于是,通用分组无线业务 GPRS 被推出。GPRS 采用分组交换技术来替代第二代移动通信系统中的电路交换技术,它使得 GSM 数字移动通信系统实现无线数据业务的能力产生了质的飞跃。在某种意义上,可以认为 GPRS 是全球互联网在无线应用上的延伸,是第二代移动通信系统向第三代移动通信系统过渡的捷径,因而 GPRS 系统又被称为 2.5G。

20 世纪末,国际电信联盟 ITU 制定了世界范围的第三代移动通信系统标准——国际移动通信 2000 系统 IMT2000,又称作第三代移动通信系统(3G)。IMT2000 是通用的、多功能的、全球兼容的数字移动通信系统,该移动通信系统的最终目标是:“任何人”可以通过低成本的手持通信终端,在“任何时间和任何地点”将各种信息(语音、数据、图像以及视频等)及时地传送给“任何人”。ITU 对 IMT2000 的无线传输部分推荐 3 种方案,即:欧洲电信标准协会 ETSI 提出的 WCDMA、北美的 CDMA-2000 和我国拥有自主知识产权的 TD-SCDMA;核心网也在原来第二代网络的基础上平滑过渡。其中 TD-SCDMA 属于时分双工 TDD 系统,WCDMA 和 CDMA-2000 属于频分双工 FDD 系统。目前,第三代移动通信系统在全球多个国家和地区开始商用,我国第三代移动通信网络也在加速测试中。

2.2 移动通信发展过程中的技术难点

移动通信的开展已有百来年的历史,在通信技术发展的过程中,总会在一些关键技术上遇到了极大的困难。关键技术难题的解决推动了移动通信技术的发展,但同时新的问题又随之而来。下面是移动通信发展历史过程中遇到的一些技术难点与解决办法^[5]:

1 路径损耗与功率放大器

移动通信环境是一个非常复杂的环境,距离、地形和天气都将直接影响到 MS 接收到的信号强度,这就是路径损耗。路径损耗产生的能量损失非常严重,这使得早期的移动通信设备只能在近距离范围内通信。随着电子管放大器的发明,路径损耗的难题也得到了解决,通过在接收机中安装电子管放大器,可以补偿路径损耗。后来电子管逐渐为晶体管所取代。但此时产生了另外一个难题——热噪声。

2 热噪声与集成电路

在各种电子材料和电子设备中,由于电子布朗运动产生的热噪声对人们提出新的挑战。放大器在放大接收信号的同时,噪声也同时被放大,这严重地干扰了接收信号,最终获得的有效信息非常有限。直到 20 世纪七八十年代产生的大规模集成电路 VLSI 和数字信号处理器 DSP 才使得热噪声的问题得以解决。今天的移动通信设备的性能已经基本接近了仙农理论极限了。但由于移动通信的快速发展,移动用户急剧增加,有限的频谱资源问题摆在了人们的面前。

3 频谱限制与无线资源管理技术

自然界的资源总是有限制的,能够用于移动通信的无线频谱资源也不例外。移动用户的数量不断增多,但可供使用的无线频段却没有增多。因而,如何在有限的频谱资源条件下,更大限度地扩大移动通信系统容量,而同时不能降低业务服务质量,成为了一个新的难题。为了更有效地管理和使用有限的频谱资源,从第二代移动通信系统开始,无线资源管理作为一种关键技术被提出。无线资源管理是衡量一个移动通信标准是否可行,系统服务质量优劣,能否被运营商所接受的重要性能指标。

2.3 移动通信系统中的无线资源管理

上面提到,无线资源管理技术已成为一种衡量移动通信技术标准的关键技术。无线资源管理的目标是在有限带宽的条件下,为网络内无线用户终端提供服务质量 QoS 保证,其基本出发点是在网络话务量分布不均匀、信道特性因信道衰落和干扰而起伏变化等情况下,灵活分配和动态调整无线传输部分和网络的可用资源,尽量提高无线频谱利用率,防止网络阻塞和保持尽可能小的信令负荷。

无线资源管理负责空中接口资源的使用,保证移动用户的 QoS 需求,维持系统预规划的覆盖区,为系统提供大容量。无线资源管理主要包括切换控制、功率控制、信道分配管理、接入控制、分组调度以及负载控制等^[6]。

1 切换控制

在移动通信系统中,切换是为了维持 MS 从一个小区移动到另一个小区时通话能继续进行,以满足网络管理和业务 QoS 需求。小区切换分为两种:一种是硬切换,一种是软切换。切换过程是蜂窝移动通信系统中最重要的过程之一,如

果切换过程进行得不好，很可能造成小区得过载或 MS 的“掉话”，使网络服务质量大大下降，因而要维持网络良好的服务质量必须采取合理的切换算法和进行有效的切换控制机制。

2 功率控制

BTS 根据 MS 和自身的有关 MS 的接收电平、信号质量和 MS 到 BTS 的距离测量报告，来调整 BTS 的发射功率和 MS 的发射功率，这种机制称为功率控制。功率控制是蜂窝移动通信系统中资源分配和干扰控制的一个重要技术。有效的功率控制能够降低用户间的相互干扰，增加系统容量和延长 MS 的待机时间。

3 信道分配管理

“信道分配”是指在固定分配或动态分配的基础上，以最有效的利用现有可用无线频谱资源的方式，把信道分配到系统的小区级或者分层级上。根据信道与小区的关系，可以把信道分配策略分为固定信道分配策略 FCA、动态信道分配策略 DCA 和混合信道分配策略 HCA。采用信道分配管理可以提高信道利用效率和增加对干扰的适应能力。

4 接入控制

CDMA 系统中，每增加一个新的或者切换的用户，都会引起其它 MS 的电平干扰，从而降低了信号质量。在系统达到一定的容量时，系统无线资源管理的核心——无线网络控制器 RNC 会根据已经规划好的接入控制限制条件来对要接入或者切换过来的用户进行控制，这就是接入控制机制。有效完善的接入控制能对呼叫请求进行控制，根据实际情况对当前的系统容量做出控制，这样就能够很好的保障已有用户的通信质量并最大限度地提高系统资源利用率。

5 分组调度

与 Internet 相似，移动通信中各种增值业务的引入导致上下行链路的业务量差别较大，最终以下行链路业务为主。为了适应上述趋势并进一步提高下行链路数据传输速率和满足用户 QoS 需求，有必要采用快速分组调度技术。QoS 性能参数包括分组时延 (Packet Delay)、延时抖动 (Delay Jitter)、吞吐量 (Throughput) 和分组丢失率 (Packet Loss Rate) 等参数。分组调度要解决的根本问题：当多个分组业务流等待接受服务时，必须确定合理服务规则，安排流的服务顺序和服务时间，以满足各个业务流的 QoS 要求。

6 负载控制

无线资源管理的一个重要任务是确保系统不过载并维持稳定。但仅仅依靠适当的规划设计、呼叫接入控制和分组调度功能还不能保证这一点。如果系统遇到过载,无线资源管理中的负载控制功能将使系统迅速且可控地回到无线网络规划时所定义的目标负载值。

2.3.1 GSM 数字移动通信系统的无线资源管理

GSM 移动通信系统中,采用 TDMA/FDMA 多址接入方式,可分配和管理的资源包括载频和时隙,并且是资源受限系统。对于 GSM 系统来说,无线资源管理算法只要是作为一种优化措施,用以提高传输信号质量,保证用户所传输业务的 QoS 需要。GSM 数字移动通信系统采用的无线资源管理机制包括:(1)硬切换控制;(2)功率控制;(3)信道分配管理。

1 硬切换控制

在 TDMA 和 FDMA 移动通信系统中,相邻小区之间使用不同的载波频率,当 MS 在小区边界需要切换到新的目标小区时,必须中断原业务信道的传输,这个过程叫硬切换。切换被认为是蜂窝通信中最复杂和最重要的过程。MS 的快速运动或者附近环境的变化导致的衰落,障碍物和干扰引起的信号变化,都能引起 MS 进行小区切换。切换过程能使 MS 在当前小区中信号很差时转换到另外一个更好的小区,甚至可以在同一小区内进行信道间的切换,继续保持好的通信链路^[6]。

2 功率控制

对于单个收发信号而言,越强的信号可以获得更好的通信质量,但对于采用频率复用的蜂窝通信系统整体而言,单个信号越强同时也意味它对其它信号的干扰也越强,频率复用就会受到限制,因而有必要采取功率控制,使得信号强度保持在合理的范围内。

GSM 数字移动通信系统中,功率控制分为开环功率控制和闭环功率控制。开环功率控制根据接收到的信号特征对信道进行估算后,再调整发射功率,功率控制器不需要得到有关调整后的反馈信息,反应速度较快,因而也不是很准确。开环功率控制技术用来补偿 MS 经历阴影衰落时信道质量的突然起伏很有用。闭环功率控制方案时根据对通信链路的实时性能测量结果,来确定发射功率的调整

大小。BTS 测量每个 MS 的接收功率电平和信号质量、MS 到 BTS 的距离以及 MS 和 BTS 的发射功率。MS 测量从服务 BTS 接收到的功率电平以及从最多 6 个相邻 BTS 的接收信号质量、接收功率电平和 BSIC 码，并把测量结果传送给 BTS，BTS 根据 MS 的测量报告和自己的测量报告一起来确定最佳的功率控制电平，再把功率调整命令发送给 MS。

GSM 数字移动通信系统的功率控制包括 MS 功率控制（上行链路）和 BTS 功率控制（下行链路），由基站控制器 BSC 完成。不过 BTS 功率控制是个可选项，目前多数 GSM 网路都没有采用 BTS 功率控制。

3 信道分配管理

前面提到，信道分配策略分为固定信道分配策略 FCA、动态信道分配策略 DCA 和混合信道分配策略 HCA。

在固定信道分配策略 FCA 中，服务区域被分为许多小区，给每个小区分配一个可用的信道子集，到达小区的呼叫请求由分配给那个小区的信道子集中的信道来服务。FCA 有一个很明显的弱点，它不能随着小区业务量和用户分布的变化而变化，为此提出了 DCA 策略。

在动态信道分配策略中，所有信道被集中放置在一个中央信道池内，根据各个小区的需要进行分配，通常用第一个空闲信道为呼入呼叫服务。中央信道池中的所有信道，原则上可以在每个小区中使用。DCA 以高复杂度的代价换取信道分配的灵活性和对小区业务变化的自适应性。然而在较高业务承载条件下，DCA 策略其有效性低于 FCA。为了克服这个缺点，又提出了 FCA 和 DCA 相结合的 HCA 策略。

在 GSM 数字移动通信系统中，当网络中的话务分布在统计上是固定不变时，FCA 技术可以提供最好的系统性能，特别是在高话务负荷的宏蜂窝系统中。但当话务分布处于变化状态，那么 DCA 比 FCA 能提供更好的性能增益。在当前采用 FCA 的系统中，大的小区能缓解局部的话务峰值。但随着小区尺寸的减小，就可能不再能满足所有的话务条件。在微蜂窝环境中需要采用 DCA，因为在微蜂窝中每个小区话务量的起伏比宏蜂窝要大得多。

2.3.2 3G 系统中的无线资源管理

与 GSM 数字移动通信系统相比，基于 CDMA 的 3G 系统增加了码域和空间

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库